

DERWENT-ACC-NO: 2000-560655

DERWENT-WEEK: 200244

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Plasma process apparatus for substrate processing,
in which aperture area of surface beside process space
is larger than aperture area of surface beside exhaust
space

INVENTOR: NISHIMURA, H; ONOUE, S ; SAITO, M ; TAKAGI, S ; TOHNO, I

PATENT-ASSIGNEE: TOSHIBA KK[TOKE]

PRIORITY-DATA: 1998JP-0362785 (December 21, 1998) , 1998JP-0336986
(November
27, 1998) , 1999JP-0172692 (June 18, 1999)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES
MAIN-IPC			
JP 2000188281 A	July 4, 2000	N/A	009
H01L 021/3065			
US 6402847 B1	June 11, 2002	N/A	000

C23C 016/00

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP2000188281A	N/A	1998JP-0362785	December 21, 1998
US 6402847B1	N/A	1999US-0449746	November 26, 1999

INT-CL (IPC): C23C016/00, H01L021/205 , H01L021/3065

RELATED-ACC-NO: 2000-614779

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2000188281A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A holder maintains a chamber (23) housing a substrate. An excitation unit excites and plasmifies process gas supplied to the chamber. A baffle plate (32) divides the inner side of chamber into process space and exhaust space. The aperture area of surface beside process space is larger than the

aperture area of surface beside exhaust space.

DETAILED DESCRIPTION - INDEPENDENT CLAIMS are also included for the following:

- (a) plasma processing method;
- (b) baffle plate used in plasma processing apparatus

USE - For processing substrate using plasma.

ADVANTAGE - Avoids formation of slit on substrate even when baffle plate and plasma processing apparatus are operated for long time.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the cross-sectional shape of baffle plate.

Chamber 23

Baffle plate 32

ABSTRACTED-PUB-NO: US 6402847B

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

NOVELTY - An exhaust gas pump (17) supplying processed gas is surrounded by a pumping flow path (13). A holder in chamber (2) holds a processed substrate.

The gap length of pumping gap portion (12) between holder and the pump varies based on reverse side of exhaust port connected to flow path.

DETAILED DESCRIPTION - INDEPENDENT CLAIMS are also included for the following:

- (a) film forming method; cleaning method of semiconductor manufacturing apparatus

USE - Film forming apparatus e.g. chemical vapor deposition apparatus.

ADVANTAGE - Removal of refuse is performed reliably and time for processing is reduced.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the side sectional view of pumping gap portion of film forming apparatus.

Chamber 2

Pumping gap portion 12

Pumping flow path 13

Exhaust gas pump 17

CHOSEN-DRAWING: Dwg.3/16

TITLE-TERMS: PLASMA PROCESS APPARATUS SUBSTRATE PROCESS APERTURE AREA
SURFACE

PROCESS SPACE LARGER APERTURE AREA SURFACE EXHAUST SPACE

DERWENT-CLASS: L03 U11

CPI-CODES: L04-C01B; L04-C07D;

EPI-CODES: U11-C07A1; U11-C09; U11-C09C;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C2000-167345

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2000-415051

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-188281
(P2000-188281A)

(43) 公開日 平成12年7月4日 (2000.7.4)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 1 L	21/3065	H 0 1 L 21/302	B 5 F 0 0 4
	21/205	21/205	5 F 0 4 5

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-362785

(22) 出願日 平成10年12月21日 (1998. 12. 21)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 高木 茂行

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株

式会社東芝生産技術研究所内

(72) 発明者 斉藤 誠

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株

式会社東芝生産技術研究所内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

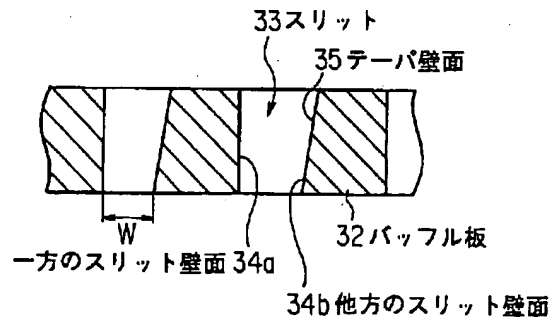
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラズマプロセス装置、バッフル板及びプラズマプロセス

(57) 【要約】

【課題】 長時間作動させてもスリットが生成物で埋まり難いバッフル板及びプラズマプロセス装置、プラズマプロセスを提供すること。

【解決手段】 チャンバ23と、チャンバ23内に搬入される基板26を保持するための加工ステージ25と、媒質ガスに電力を供給して活性種を励起するためのRF電源30と、チャンバ23内部の媒質ガス導入側と媒質ガス排気側とを隔てて活性種の流通を制限するバッフル板32と、を具備するプラズマプロセス装置20において、バッフル板32にはスリット33が形成されており、このスリット33は媒質ガス排気側が媒質ガス排気側と比較して幅広に形成されていると共に、一方のスリット壁面34aは前記バッフル板32の表面および裏面に略垂直となるように設けられ、他方のスリット壁面34bは表面および裏面に対して所定角度傾斜したテーパ壁面35に形成されていることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部に処理ガスが供給されるチャンバと、このチャンバ内に搬入される基板を保持するための保持手段と、前記処理ガスを励起してプラズマ化する励起手段と、前記チャンバ内部を処理空間と排気空間とに隔てるバッフル板とを有し、該バッフル板に形成された貫通する開口部の、前記処理空間側の面における開口面積が前記排気空間側の面における開口面積より大なることを特徴とするプラズマプロセス装置。

【請求項2】 前記開口部を構成する少なくとも1組の対向面の内、一方の壁面は前記バッフル板の表面に対して略垂直に構成し、他方の壁面は前記バッフル板の表面に対して所定角度傾斜させたテーパ状に構成したことを特徴とする請求項1記載のプラズマプロセス装置。

【請求項3】 前記開口部を構成する少なくとも1組の対向面の内、一方の壁面は前記バッフル板の表面に対して略垂直に構成し、他方の壁面は、前記処理空間側の前記バッフル板の表面に対して略垂直な面とから構成されていることを特徴とする請求項1記載のプラズマプロセス装置。

【請求項4】 前記開口部を構成する壁面の開口端部は面取りされていることを特徴とする請求項1記載のプラズマプロセス装置。

【請求項5】 前記開口部を構成する壁面は、曲面で構成されていることを特徴とする請求項1記載のプラズマプロセス装置。

【請求項6】 チャンバ内を処理空間と排気空間とに隔てるバッフル板において、前記バッフル板に形成された貫通する開口部の、前記処理空間側の面における開口面積が前記排気空間側の面における開口面積より大なることを特徴とするバッフル板。

【請求項7】 被処理物をチャンバ内に設けられた加工ステージ上に載置する工程と、処理ガスを導入し上記チャンバ内を所定圧力に設定する工程と、前記処理ガスを励起してプラズマ化して前記被処理物に対してプラズマ処理を行う工程と、前記チャンバ内を処理空間と排気空間とに隔て、前記処理空間側の面における開口面積が前記排気空間側の面における開口面積より大なる開口部を有するバッフル板を介して処理ガスを排気する工程とを有するプラズマプロセス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プラズマプロセス装置に係わり、特に保守の間隔の長いバッフル板の形状に関する。

【0002】

【従来の技術】ドライプロセスにおいて基板をドライエッチング等の処理を行うプラズマプロセス装置においては、媒質ガスを励起して生成されたプラズマによりラジカルやイオン等の活性種を生成し、被加工物である基板のエッチングを行う構成である。このプラズマプロセス装置1は、図14に示すように、チャンバ2を有しこのチャンバ2内部にガス供給管路3よりフッ素カーボン等の媒質ガスが例えばその上端側から導入される。

【0003】チャンバ2内部には、基板4を保持する保持手段としての加工ステージ5が設けられている。加工ステージ5はその上端面で基板4を保持するものであり、またこの基板4を保持する保持部位が下部電極6となっている。下部電極6には、チャンバ2外方に設けられたRF電源7が電気的に接続されており、この下部電極6に対して高周波の電圧を印加可能としている。

【0004】チャンバ2の下方側には、このチャンバ2内部に導入されたガスを排気し、チャンバ2内部を所定の圧力に維持するためのガス排気管路8が設けられている。ガス排気管路8は、不図示の吸引手段に接続されていて、チャンバ2内部を真空吸引可能としている。

【0005】上記チャンバ2内部の加工ステージ5の周壁とチャンバ2内壁の間の位置には、バッフル板9が設けられており、ガス排気管路8の設けられた位置によるガス流れの偏りを抑えて均一化すると共に、プラズマ（荷電粒子）の排気側への流通を制限している。バッフル板9は、加工ステージ5の周壁とチャンバ2内壁の間の位置に存するため、その形状をリング状としている。またバッフル板9には、このリング形状の径の中心から外方に向かうように、スリット10が形成されている。スリット10は、チャンバ2内部で発生するプラズマのシース厚の2倍以下になるようにその幅が形成されていて、プラズマがガス排気管路8を通過して排気されるのを防いでいる。

【0006】このスリット10の断面形状は、図15に示すように、一方の面側（上方側）ではその幅が狭くなるように形成されており、また他方の面側（下方側）では良好に媒質ガスの吸引を行うためその幅が広くなるように設けられている。このため、バッフル板9の形状は、図15に示すように略T字型を為している。

【0007】このようなスリット10が、バッフル板9の全周に亘り所定のピッチ毎に設けられている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、エッチングにおいては、 CF_4 や CHF_3 等のフッ素化合物がもちいられるため、一度分解された活性種の再結合により生成されたフッ素カーボンや、エッチング反応で生成された生成物が、チャンバ2の内壁面やバッフル板9に付着する。このため、長時間プラズマプロセス装置を作動させると、図16に示すようにバッフル板9の上部に生成物が時間の経過と共に堆積し、バッフル板9に形成

されているスリット10が生成物の堆積により埋まってしまうという問題が生じている。

【0009】スリット10が生成物の付着により埋まると、放電部のガス圧が時間の経過と共に高まるので、このガス圧上昇によってプロセス条件が変化する。このようにプロセス条件が変化すると、エッチングレートの不均一性、レート変動等が生じるという問題が発生していた。

【0010】このため、定期的にチャンバ2内部からバッフル板9を取り外し、バッフル板9のクリーニングを行っているが、このバッフル板9の交換及びプラズマ処理装置としての立ち上げには5時間以上を要するため、交換頻度が少なくクリーニングまでの時間が長いバッフル板が要求されている。

【0011】本発明は上記の事情にもとづきなされたもので、その目的とするところは、長時間作動させてもスリットが生成物の付着により埋まり難いバッフル板およびこのバッフル板を具備するプラズマプロセス装置及びプラズマプロセスを提供しようとするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1記載の発明は、内部に処理ガスが供給されるチャンバと、このチャンバ内に搬入される基板を保持するための保持手段と、前記処理ガスを励起してプラズマ化する励起手段と、前記チャンバ内部を処理空間と排気空間とに隔てるバッフル板とを有し、該バッフル板に形成された貫通する開口部の、前記処理空間側の面における開口面積が前記排気空間側の面における開口面積より大なることを特徴とするプラズマプロセス装置である。

【0013】請求項2記載の発明は、前記開口部を構成する少なくとも1組の対向面の内、一方の壁面は前記バッフル板の表面に対して略垂直に構成し、他方の壁面は前記バッフル板の表面に対して所定角度傾斜させたテーパ状に構成したことを特徴とする請求項1記載のプラズマプロセス装置である。

【0014】請求項3記載の発明は、前記開口部を構成する少なくとも1組の対向面の内、一方の壁面は前記バッフル板の表面に対して略垂直に構成し、他方の壁面は、前記処理空間側の前記バッフル板の表面に対して略垂直な面とから構成されていることを特徴とする請求項1記載のプラズマプロセス装置である。

【0015】請求項4記載の発明は、前記開口部を構成する壁面の開口端部は面取りされていることを特徴とする請求項1記載のプラズマプロセス装置である。

【0016】請求項5記載の発明は、前記開口部を構成する壁面は、曲面で構成されていることを特徴とする請求項1記載のプラズマプロセス装置である。

【0017】請求項6記載の発明は、チャンバ内を処理空間と排気空間とに隔てるバッフル板において、前記バ

ッフル板に形成された貫通する開口部の、前記処理空間側の面における開口面積が前記排気空間側の面における開口面積より大なることを特徴とするバッフル板である。

【0018】請求項7記載の発明は、被処理物をチャンバ内に設けられた加工ステージ上に載置する工程と、処理ガスを導入し上記チャンバ内を所定圧力に設定する工程と、前記処理ガスを励起してプラズマ化して前記被処理物に対してプラズマ処理を行う工程と、前記チャンバ内を処理空間と排気空間とに隔て、前記処理空間側の面における開口面積が前記排気空間側の面における開口面積より大なる開口部を有するバッフル板を介して処理ガスを排気する工程とを有するプラズマプロセスである。

【0019】上記手段を講じた結果、次のような作用が生じる。請求項1、請求項6の発明によると、開口部の処理空間側の面における開口面積が前記排気空間側の面における開口面積より大となるように形成されているので、生成物が最も付着し易い処理ガス導入側端部の開口部が広がる。このため、生成物の付着により開口部が閉塞されるまでの時間が長くなり、バッフル板の保守の間隔を長くすることができる。

【0020】よって、長くプラズマプロセスを行うことが可能となり、基板の生産能力の向上を図ることが可能となると共に、保守に要するコストの低減を図ることが可能となる。

【0021】請求項2の発明によると、一方の壁面は前記バッフル板の表面に対して略垂直に構成し、他方の壁面は前記バッフル板の表面に対して所定角度傾斜させたテーパ状に構成したので、生成物が最も付着し易い処理ガス導入側端部の開口部が広がると共に、略垂直に形成された他方の壁面の存在によりプラズマがスリットを透過し難くなる。このため、より安定的にプラズマ処理を行うことが可能となる。

【0022】請求項3の発明によると、他方の壁面がテーパ状の壁面とバッフル板の表面に対して垂直な壁面から構成されるので、この垂直な壁面の存在によりプラズマがスリットを透過し難くなり、より安定的にプラズマ処理を行うことが可能となる。

【0023】請求項4の発明によると、開口部を構成する壁面の開口端部は面取りされているので、バッフル板の表面側及び裏面側の間隔が広がり、開口部がより埋まり難くなる。

【0024】請求項5の発明によると、壁面が曲面で構成されているので、この曲面の曲率変化によってテーパ状の壁面と略垂直な壁面の有する効果を段階的に変化させながら持たせることが可能となる。

【0025】請求項7の発明によると、処理空間側の面における開口面積が排気空間側の面における開口面積より大なる開口部を有するバッフル板を介して処理ガスを排気するので、生成物が最も付着し易い処理ガス導入側

端部の開口部では生成物が付着してこの開口部が閉塞されるまでの時間が長くなる。

【0026】このため、長くプラズマプロセスを行うことが可能となり、基板の生産能力の向上と共に、保守に要するコストの低減を図ることができる。

【0027】

【発明の実施の形態】（第一の実施の形態）以下、本発明の第一の実施の形態について、図1ないし図6に基づいて説明する。

【0028】図1に示すプラズマプロセス装置20は、上端が開放されており、この開放上端を上部電極22を有する上蓋21で閉塞されたチャンバ23を有している。この上蓋21には、ガス供給管路24が接続されている。ガス供給管路24は、上蓋21のチャンバ23の加工ステージ25側のガス導入口付近が径大に形成されており、それによってチャンバ23内部に導入される媒質ガスの濃度の均一化を図っている。

【0029】なお、上記ガス供給管路24は、不図示のガス供給源に接続されており、チャンバ23内部にCF₄やCHF₃等の媒質ガスが導入される構成である。

【0030】チャンバ23内部には、加工ステージ25が設けられている。この加工ステージ25は、チャンバ23の底壁面から所定の高さだけチャンバ23の上端側の開放上端に向かって突出形成されている。そして、この加工ステージ25の上端面は、半導体ウエハや液晶基板等の基板26を載置する基板保持面27となっている。

【0031】この基板保持面27は、基板26に対して適宜の電圧を印加するため、下部電極28として設けられている。下部電極28には、配線29が接続されており、この配線29がチャンバ23外方に設けられたRF電源30と電気的に接続している。このため、RF電源30が作動すれば、基板26に対して高周波電源を印加可能に設けられている。

【0032】上記チャンバ23の下方側の所定位置であって、加工ステージ25の側面と対向する部位には、ガス排気管路31が接続されている。ガス排気管路31は、チャンバ23外方に設けられた不図示の吸引手段に接続されており、このチャンバ23内部の真空吸引を行うことを可能としている。

【0033】上記ガス排気管路31よりもガス供給管路24側（上方側）であって、加工ステージ25とチャンバ23内壁面の間の位置には、図2に示すようなリング形状をなすバッフル板32がこの間を隙間なく閉塞するように設けられている。それによって、プラズマがガス排気管路31側に流通するのを防止すると共に、ガス排気管路31を設けた位置によるガス流れの偏りを抑えて均一化している。

【0034】上記バッフル板32には、スリット33が

形成されている。このスリット33は、上記バッフル板32の径方向の外方に向かい、このバッフル板32の周方向の全長に亘って所定ピッチ（本実施の形態では、1度ピッチ）で形成されている。

【0035】このバッフル板32の断面形状を図3に示す。スリット33は、上方側のスリット幅が広くなるように形成されており、下方側のスリット幅はこれよりも狭くなるように形成されている。この場合、スリット33を構成するスリット壁面34は、一方のスリット壁面34aがバッフル板32の表面および裏面に対して垂直となるように形成されており、他方のスリット壁面34bは、テーパ壁面35となるように形成されている。すなわち、この他方のスリット壁面34bは、バッフル板32の表面および裏面に対して、上方側のスリット幅が広くなるように所定角度傾斜して設けられている。

【0036】上記他方のスリット壁面34bの傾斜角度は、バッフル板32の裏面に対して略80度以下となるように形成されている。すなわち、垂直に近い角度であれば後述する本発明の作用効果が生じ難いため、垂直付近の角度とならないように傾斜角度が設定されている。

【0037】また、下端のスリット幅Wがこのスリット33の最小幅となっており、この幅がプラズマのシース厚の2倍以下になるように設定されている。シース厚は、プラズマのデバイ長λの約3～10倍であり、例えばマグネトロンRIE装置などにおいては、1mm程度となっている。

【0038】このようにスリット幅Wを設定することにより、媒質ガスのチャンバ23内部の濃度を均一化してチャンバ23内部の媒質ガスの均一な排気を行うと共に、プラズマがこのスリット33を通過してガス排気管路31より排気されるのを防止することができる。

【0039】ここで、デバイ長λは、以下の式により定義される。

$$\lambda = (kT_e / n_e e^2)^{1/2}$$

k；ボルツマン定数、T_e；電子温度、n_e；電子密度、e；電荷

以上のような構成を有するプラズマプロセス装置20の作用について、以下に説明する。

【0040】基板26を加工ステージ25上に載置し、チャンバ23内部を所定の圧力になるまで真空吸引すると共に、このチャンバ23内部に所定分だけ媒質ガスを供給する。この媒質ガスが供給され後に、RF電源30を作動させて上記下部電極28に所定の電圧を印加し、基板26のプラズマ処理を開始する。

【0041】すると、チャンバ23内部に導入された媒質ガスは、RF電源30の印加によってプラズマ化され、CF₄やCHF₃等の媒質ガスが活性種となる。この活性種が形成されると、RF電源30の印加によって所定の電位に印加された下部電極28に向かい活性種が進行しようとする。

【0042】このため、活性種が基板26に対して衝突し、この活性種の進行する向きから、異方性エッチング等のプラズマ処理を基板26に対して行える。

【0043】活性種が基板26に衝突すると、この衝突に伴ってフロロカーボン等の生成物36が形成される。そして、この生成物36がチャンバ23内部に飛散し、ガス排気管路31での真空吸引により生成物36がバッフル板32に付着する。

【0044】ここで、生成物36がバッフル板32に付着する様子を、図4に示す。一般に、生成物36はスリット33の上端側およびテーパ壁面35の下端側に多く付着する。その原因としては、一方のスリット壁面34aの上端および他方のスリット壁面34bの上端は、スリット33の開口部分であり、スリット33の中では最も最初に生成物36を含んだ気流の流れが衝突し易い箇所であると共に、このスリット33の開口部では気流が乱れるので、この部分に最も多くの生成物36が付着するからである。

【0045】また、テーパ壁面35の下端側にも多く付着するのは、これよりも上方のテーパ壁面35に付着した生成物36が滑って下端側に集まるためである。

【0046】このようなことから、本発明のスリット形状は、スリット33の上端側の間隔を広げて生成物36の付着により埋まる時間を長くすると共に、テーパ壁面35を他方のスリット壁面34bにのみ形成して生成物36が付着して集まり易い箇所を一ヶ所のみに形成している。

【0047】このような構成にすると、スリット33の上端側は従来のスリットよりも広く形成されることとなる。このため、一方のスリット壁面34aの上端と、他方のスリット壁面34bの上端とに付着した生成物36がつながって、このスリット33を塞いでしまうまでの時間が長くなり、バッフル板32の保守の間隔を長くすることが可能となる。

【0048】また、一方のスリット壁面34aの下端と、他方のスリット壁面34bの下端においては、生成物36が付着してもその付着は上記一方のスリット壁面34aの上端および他方のスリット壁面34bの上端に比べて少ない。このため、従来のスリットの如く生成物36が付着し易いスリット上端が狭く設けられている構成と比較して、本発明のスリット33では生成物36が付着してこの部分が閉塞するといった不具合が生じるのを防止することができる。

【0049】このようにバッフル板32の保守の間隔が長くなるので、長くプラズマプロセスを行うことが可能となり、基板26の生産能力の向上を図ることが可能となる。

【0050】また、保守の間隔が長くなるのでその頻度が減少し、保守に要するコストの低減を図ることも可能となる。

【0051】また、スリット33が閉塞されるまでの時間が長くなるので、チャンバ23内部のガス圧の上昇を抑えることが可能となる。このガス圧の上昇を抑えることを実証する実験結果を図5に示す。この図において、Aは従来のプラズマプロセス装置における動作時間と放電部ガス圧の様子を示すグラフであり、Bは本発明のプラズマプロセス装置20における動作時間と放電部ガス圧の様子を示すグラフである。

【0052】このグラフより、明らかに本発明のプラズマプロセス装置20の方がガス圧が変化するまでの時間が長く、チャンバ23内部でのより安定的な基板26を実現することが可能となる。

【0053】また、図6に基板26のエッチング処理における均一性が向上したことを実証する実験結果を示す。この図において、Cは従来のプラズマプロセス装置における動作時間とエッチングの均一性を示すグラフであり、Dは本発明のプラズマプロセス装置20における動作時間とエッチングの均一性を示すグラフである。この図より、明らかに本発明のプラズマプロセス装置20の方が、均一なエッチング処理を行えるといえる。

【0054】以上、本発明の一実施の形態について述べたが、本発明はこれ以外にも種々変形可能となっている。以下、それについて述べる。

【0055】上記実施の形態では、一方のスリット壁面34aを垂直、他方のスリット壁面34bを傾斜を持たせた場合について述べたが、スリット形状を変更して、図7に示すような形状のスリット41を有するバッフル板40を用いても構わない。

【0056】この場合、一方のスリット壁面42aは図3に示したスリット壁面34aと同様にバッフル板40の上下面に対して垂直な形状とし、他方のスリット壁面42bの形状を変更して下端側にバッフル板40の表面若しくは裏面に対して略垂直となる垂直部43を形成すると共に、この垂直部43の上方側を上述の実施の形態と同様にテーパ壁面44に形成しても構わない。この場合には、垂直部43の幅Wがスリット41における最小幅となっており、この部分がシース厚の2倍以下になるように設定されている。

【0057】なお、このスリット幅Wは、上述と同様に略1mmに設定されている。

【0058】このバッフル板40を用いた場合の生成物36の付着の状態を図8に示す。このスリット41においても、スリット41の開口部分である一方のスリット壁面42aの上端および他方のスリット壁面42aの上端に生成物36を含んだ気流の流れが衝突し易く、またスリット41の開口部では気流が乱れるので、この部分に最も多くの生成物36が付着する。

【0059】しかしながら、スリット41の開口部分は、上述の実施の形態で述べたのと同様に、幅広に形成されているので、この開口部分が生成物36で閉塞され

ることではない。

【0060】また、一方のスリット壁面42aおよび他方のスリット壁面42bの下端は、生成物36の付着は一方のスリット壁面42aおよび他方のスリット壁面42bの上端に比べて少ない。このため、上述の実施の形態で述べた構成と同様に、従来のスリットの如く生成物36が付着し易いスリット上端が狭く設けられている構成と比較して、本発明のスリット33では生成物36が付着してこの部分が閉塞するといった不具合が生じるのを防止することができる。

【0061】さらに、一方のスリット壁面42aおよび他方のスリット壁面42bの下端は、垂直部43を有するものの、最小幅Wに設定されており、この幅がプラズマのシース厚の2倍以下になるように設定されているので、プラズマがこのスリット41から排出されるのを防止することができ、基板26のプラズマ処理を良好に行うことが可能となる。

【0062】特に、このスリット41では、垂直部43が存する構成であるため、この垂直部43の存在によってプラズマが透過し難くなり、より安定的に基板26のプラズマ処理を行うことが可能となる。

【0063】以上の変形例の他にも、例えば図9に示すバッフル板50のように、スリット51を構成する一方のスリット壁面52aの上端側および下端側の角部を取り除いてコーナ部53を形成する構成としても構わない。この場合でも、角部を取り除くことによって一方のスリット壁面52aおよび他方のスリット壁面52bの上端および下端における間隔を確保する構成としても構わない。

【0064】また、図10に示すバッフル板60のように、スリット61を構成する一方のスリット壁面62a若しくは他方のスリット壁面62bを曲面状に形成し、最小幅Wが一方のスリット壁面62a若しくは他方のスリット壁面62bの上端以外の部分に存する構成としても構わない。

【0065】さらに、上記実施の形態では、バッフル板32に形成されるスリットがバッフル板32の中心から径方向外方に向かうように形成されているが、図11または図12に示すバッフル板80のように、スリット81をバッフル板80の周方向に形成する構成としても構わない。

【0066】この場合、図11の構成では、スリット81が複数列周方向に向かって形成されており、これらのスリット81の列がすべて同一位相に位置するように揃えられた構成である。

【0067】また、図12の構成では、図11と同様にスリット81が複数列周方向に向かって形成されており、これらのスリット81の列が交互に半ピッチずつずらして設けられた構成である。

【0068】また、図13に示すバッフル板90のよう

に、溝状のスリット33を形成せずに多数のパンチ孔91を形成する構成としても良い。このパンチ孔91の形状は、図13(a)及び(b)に夫々平面図およびA-A線での断面図に示すように、平面図において示される形状は矩形状であり、また断面図において示される形状は図3に示す形状と同様に一方のスリット壁面92aがバッフル板90の表面および裏面に垂直となるように形成されていると共に、他方のスリット壁面92bがテーパ壁面93となるように形成されている。このテーパ壁面93が谷線Pを境に対称形状に形成されている。

【0069】その他、本発明の要旨を変更しない範囲において、種々変形可能となっている。

【0070】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によると、媒質ガス導入側が媒質ガス排気側と比較して幅広に形成されているので、生成物が最も付着し易い媒質ガス導入側端部のスリット幅が広くなる。このため、生成物の付着によりスリットが閉塞されるまでの時間が長くなり、バッフル板の保守の間隔を長くすることができる。

【0071】よって、長くプラズマプロセスを行うことが可能となり、基板の生産能力の向上を図ることが可能となると共に、保守に要するコストの低減を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係わるプラズマプロセス装置の構成を示す断面図。

【図2】同実施の形態に係わるバッフル板の形状を示す平面図。

【図3】同実施の形態に係わるバッフル板の断面形状を示す図。

【図4】同実施の形態に係わるスリット近傍への生成物の付着の状態を示す図。

【図5】同実施の形態に係わる動作時間と放電部ガス圧の関係を示す図。

【図6】同実施の形態に係わる動作時間とエッチングの均一性の関係を示す図。

【図7】本発明の変形例に係わるバッフル板の断面形状を示す図であり、垂直部が他方のスリット壁面に形成された状態を示す。

【図8】本発明の変形例に係わり、図8に示すバッフル板における生成物の付着の状態を示す図。

【図9】本発明の変形例に係わるバッフル板の断面形状を示す図であり、一方のスリット壁面の上端側および下端側を角取りした状態を示す。

【図10】本発明の変形例に係わるバッフル板の断面形状を示す図であり、一方のスリット壁面および他方のスリット壁面を曲面状に形成した状態を示す。

【図11】本発明の変形例に係わるバッフル板の形状を示す平面図であり、スリットがバッフル板の周方向に向かい形成されていて、これらスリットの列が同位相に揃

えられている状態を示す。

【図12】本発明の変形例に係わるバッフル板の形状を示す平面図であり、スリットがバッフル板の周方向に向かい形成されていて、これらスリットの列が交互に半ピッチずつずらして設けられている状態を示す。

【図13】本発明の変形例に係わるバッフル板にパンチ孔が形成された状態を示す図であり、(a)はバッフル板の平面図、(b)はバッフル板の断面図を示す。

【図14】従来のプラズマプロセス装置の構成を示す側断面図。

【図15】従来のバッフル板の断面形状を示す図。

【図16】従来のバッフル板に生成物が付着した状態を示す図。

【符号の説明】

20…プラズマプロセス装置

24…ガス供給管路

25…加工ステージ

26…基板

30…RF電源

31…ガス排気管路

32…バッフル板

33…スリット

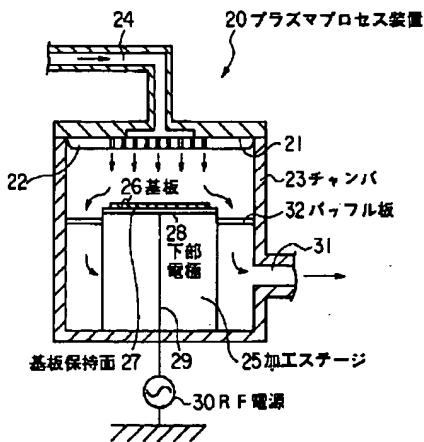
10 34 a…一方のスリット壁面

34 b…他方のスリット壁面

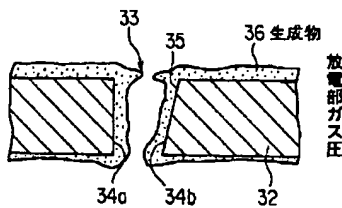
35…テーパ壁面

36…生成物

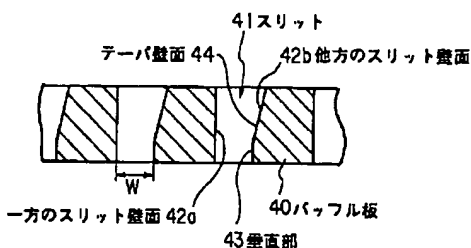
【図1】



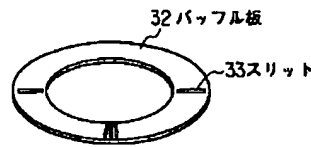
【図4】



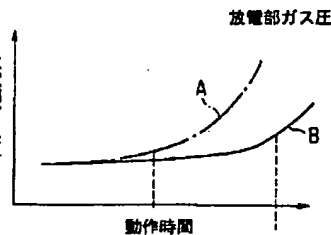
【図7】



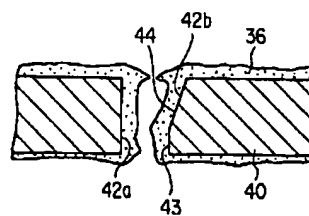
【図2】



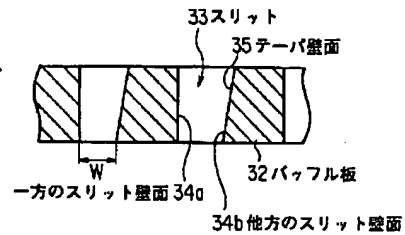
【図5】



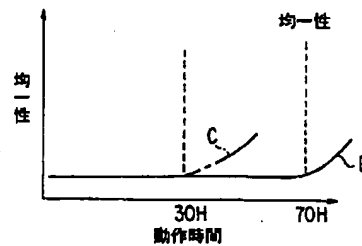
【図8】



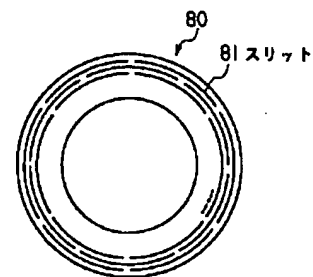
【図3】



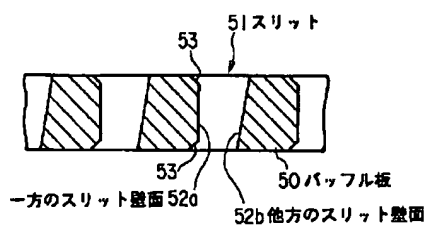
【図6】



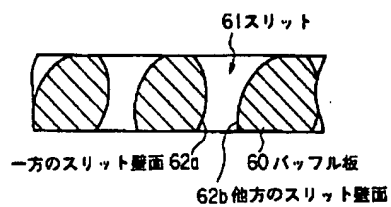
【図12】



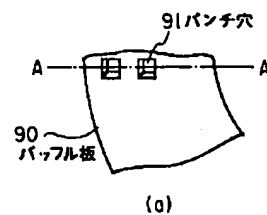
【図9】



【図10】

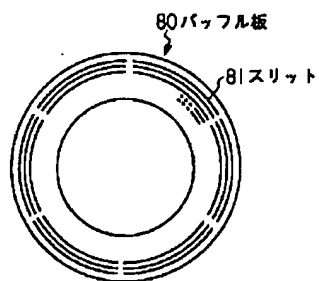
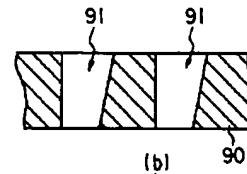
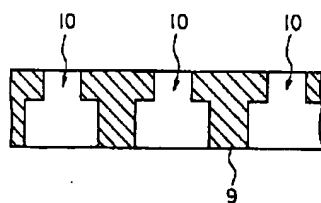


【図13】

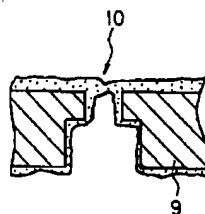


【図11】

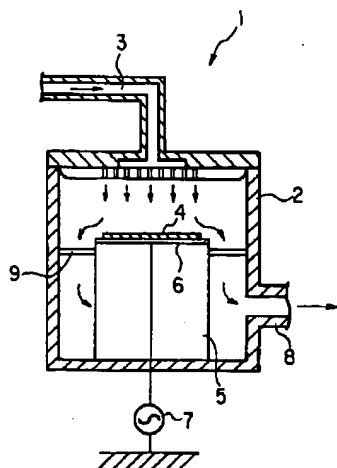
【図15】



【図16】



【図14】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5F004 AA16 BA04 BA09 BA13 BB11
BB18 BB28 BC08 DA00 DA01
DA16 DB00
5F045 AA08 AC02 BB08 DP01 DP02
DP03 DQ10 EF13 EF14 EH13